

WaterFrame[®]

Neue Entwicklungen in den Gewässerinformationssystemen in Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern

J. Stumpp; D. Hilbring

*Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe*

T. Gülden

*Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hans-Högn-Str. 12
95030 Hof*

A. Maetze

*Bayerisches Landesamt für Umwelt
Demollstr. 31
84207 Wielenbach*

P. Friedrich

*LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe*

1. MOTIVATION	151
2. BEWERTUNG VON WASSERKÖRPERN.....	151
3. FISCHSCHADSTOFFMONITORING	154
4. CHEMIEPLAUSIBILISIERUNG	155
4.1 EINRICHTEN DES BENUTZERDEFINIERTEN OBJEKTS	155
4.2 PRÜFROUTINE	156
4.2.1 <i>Optionen für die Prüfroutine</i>	156
4.2.1.1 Std-Abw.: Ausreißertest mit Standardabweichung	157
4.2.1.2 Trend: Trendbasierter Ausreißertest	157
4.2.1.3 IQR: Interquartilsabstand.....	157
4.3 DURCHFÜHREN DER PRÜFUNG	157
4.4 ANALYSE DES ERGEBNISSES DER PRÜFROUTINE.....	157
4.5 GRAFIKDARSTELLUNG.....	158
5. LITERATUR.....	158

1. Motivation

Vor dem Hintergrund der Anforderungen zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) /1/, aber auch auf Grund der Effizienz- und Qualitätspotenziale neuerer IT-Technologien, betreiben die Umweltministerien der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Thüringen eine enge Kooperation zur Entwicklung von Gewässerinformationssystemen. Die Grundlage hierfür bilden die Komponenten und Werkzeuge der Produktlinie WaterFrame[®] des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (Fraunhofer IOSB) /2/. Diese basieren auf dem Framework XCNF /3/.

Im Rahmen der länderübergreifenden Kooperation wurden vom IOSB die folgenden Ausprägungen von (Gewässer-)Informationssystemen und kooperierenden Erfassungs- und Auswerteprogrammen auf der Grundlage der WaterFrame[®]-Technologie erstellt:

- Fachinformationssystem (FIS) Gewässerqualität im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg FISGeQua.
- FIS Gewässer des Freistaats Thüringen mit den Modulen Grundwasser, Oberflächenwasser, Wasserversorgung, Fische, Altlasten und Gebiete.
- Die Fachanwendung LIMNO im Rahmen des Informationssystems Wasserwirtschaft (INFO-Was) des Freistaats Bayern.
- Das Auswerteprogramm PHYLIB /4/ zur Bewertung der für die WRRL relevanten Biokomponenten Makrophyten (höhere Wasserpflanzen) und Phytobenthos (Pflanzen der Gewässerböden).
- Das Erfassungsprogramm Perla zur Erfassung limnischer Organismen.
- Die Fachanwendung WAWIG zur Verwaltung wasserwirtschaftlicher Gebiete (nur Baden-Württemberg (BW)).
- Die Fachanwendung GESTRUK zur Gewässerstrukturkartierung inkl. „externer Editor“ zur Datenerfassung (nur BW).
- Das Erfassungsprogramm „externer Editor“ für die Fachanwendung Grundwasser (GWDB), ein Modul des Informationssystems Wasser, Immissionsschutz, Boden, Abfall, Arbeitsschutz (WIBAS) (nur BW).
- Die Fachanwendung Kühlwassertagebuch KTB (BW).
- Die Fachanwendung Zentrale Entsorgerdatenbank ZEDA (BW).

Darüber hinaus werden vom Informationstechnischen Zentrum Umwelt (ITZ) der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg auf der Basis des Entwicklerframeworks XCNF weitere Fachanwendungen eigenständig entwickelt.

Einige wichtige Weiterentwicklungen für diese Anwendungen werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst.

2. Bewertung von Wasserkörpern

Gemäß EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist für alle Gewässer der gute ökologische Zustand zu erreichen. Kleinster Bezugsraum der Bewertung sind flächige Wasserkörper. Die Bewertung erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten

- Phytoplankton (PP, im Freiwasser schwebende Algen)
- Makrophyten und Phytobenthos (MuP, Wasserpflanzen und Aufwuchsalgen)

- Makrozoobenthos (MZB, wirbellose Tiere der Gewässersohle mit den Teilmodulen Saprobie, Degradation und Versauerung)
- Fische

Die biologischen Qualitätskomponenten werden in umfangreichen Untersuchungsprogrammen landesweit an repräsentativ verteilten Messstellen erfasst. Die Bewertung der Proben erfolgt leitbildbezogen und gewässertypabhängig, d.h. es wird die Abweichung vom Referenzzustand des jeweiligen Gewässertyps ermittelt. Zusätzlich werden ökologische Indizes ermittelt, die Auskunft über Art und Umfang negativer Einflüsse auf die biologischen Qualitätskomponenten geben. Dieser Auswertungsschritt ist für die biologischen Qualitätskomponenten jeweils in eigenen Softwaretools umgesetzt. Die Aufbereitung und Datenhaltung der Untersuchungsergebnisse und die Ermittlung der Wasserkörperbewertung aus den Messstellenergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt in Baden-Württemberg (Ausnahme: Fische¹) mit Hilfe des Fachinformationssystems FISGeQua(siehe Abbildung 1), in Thüringen mit FIS Gewässer und in Bayern mit LIMNO.

Im Gegensatz zu Thüringen und Bayern hat Baden-Württemberg als Besonderheit deutlich größere Wasserkörper (die Landesfläche wird durch 164 Wasserkörper abgedeckt), in denen pro biologischer Qualitätskomponente mehrere Messstellen liegen. Daher ist als zusätzlicher Auswertungsschritt die Aggregation mehrerer Stellenergebnisse zu einem Wasserkörperergebnis nötig. Die Aggregationsregeln sind je nach biologischer Qualitätskomponente unterschiedlich:

- Phytoplankton (PP): Expertenurteil (aber in der Regel nur eine Stelle pro Wasserkörper)
- Makrophyten und Phytobenthos (MuP): gewichteter Mittelwert der Stellenergebnisse, Wichtungsfaktor ist der Anteil des Gewässereinzugsgebiets an der Einzugsgebietssumme
- Makrozoobenthos (MZB): zunächst werden die Teilmodule aggregiert (Saprobie: gewichteter Mittelwert, Allgemeine Degradation: Mittelwert; Versauerung: Worst-Case). Aus den aggregierten Teilmodulen wird mit Worst-Case die Wasserkörperbewertung MZB errechnet.
- Fische: Übernahme der Bewertungsergebnisse vom FFS¹

Abschließend wird aus den Wasserkörperbewertungen der biologischen Teilkomponenten mit Worst-Case der Gesamtzustand Biologie des Wasserkörpers ermittelt.

Die Workflows für die Auswahl der Proben, die bei der Auswertung berücksichtigt werden sollen, sind je nach Bundesland unterschiedlich.

In Baden-Württemberg erfolgt die Wasserkörperbewertung mit FISGeQua grob in folgenden Schritten:

1. Zuordnen der Messstellen zum Wasserkörper
2. Dateneingabe und Datenaufbereitung
3. Bewerten der Proben mit den Auswertungstools (Export, Bewertung, Reimport der Daten)

¹ Bei den Fischen erfolgt die Erfassung, Bewertung und Aggregation der Daten zu einem Wasserkörperergebnis durch die Fischereiforschungsstelle (FFS). Die Wasserkörperbewertungen werden per Datenbank-Dump nach FISGeQua übernommen.

4. Fachliche Prüfung der bewerteten Proben und Kennzeichnung, ob das Ergebnis für die Wasserkörperbewertung gültig ist (Checkbox)
5. Zusammenstellen der Proben in sogenannten Probenmappen
6. Anlegen einer Auswertung für jeden Wasserkörper
7. Auswahl der auszuwertenden Daten anhand der vorbereiteten Probenmappen
8. Erzeugen einer Ansicht, in der die Proben aller biologischen Qualitätskomponenten eines OWK mit ihren gültigen Ergebnissen und den Wichtungsfaktoren dargestellt werden
9. Fachliche Prüfung, ob das Ergebnis an einer Messstelle auch für den gesamten Wasserkörper repräsentativ ist
10. Erstellen der Wasserkörperbewertung. Dabei wird automatisiert berücksichtigt:
 - Gewichtung der Ergebnisse an jeder einzelnen Messstelle
 - Ermittlung der Anteile der Messstelle pro Biokomponente am Gesamtergebnis
 - Ermittlung des Gesamtergebnisses für jede Biokomponente
 - Ermittlung des Ergebnisses für den gesamten Oberflächenwasserkörper

Als Ergebnis wird zurzeit ein Gesamtzustand Biologie des Wasserkörpers ausgegeben. Als nächster Entwicklungsschritt in FISGeQua wird angestrebt, Daten zu Chemie und Hydromorphologie in der Datenbank so verfügbar zu machen, dass in FISGeQua aus dem Gesamtzustand Biologie zusammen mit den ggf. aus der Chemie / Hydromorphologie resultierenden Abwertungen auch der ökologische Zustand des Wasserkörpers ermittelt werden kann.

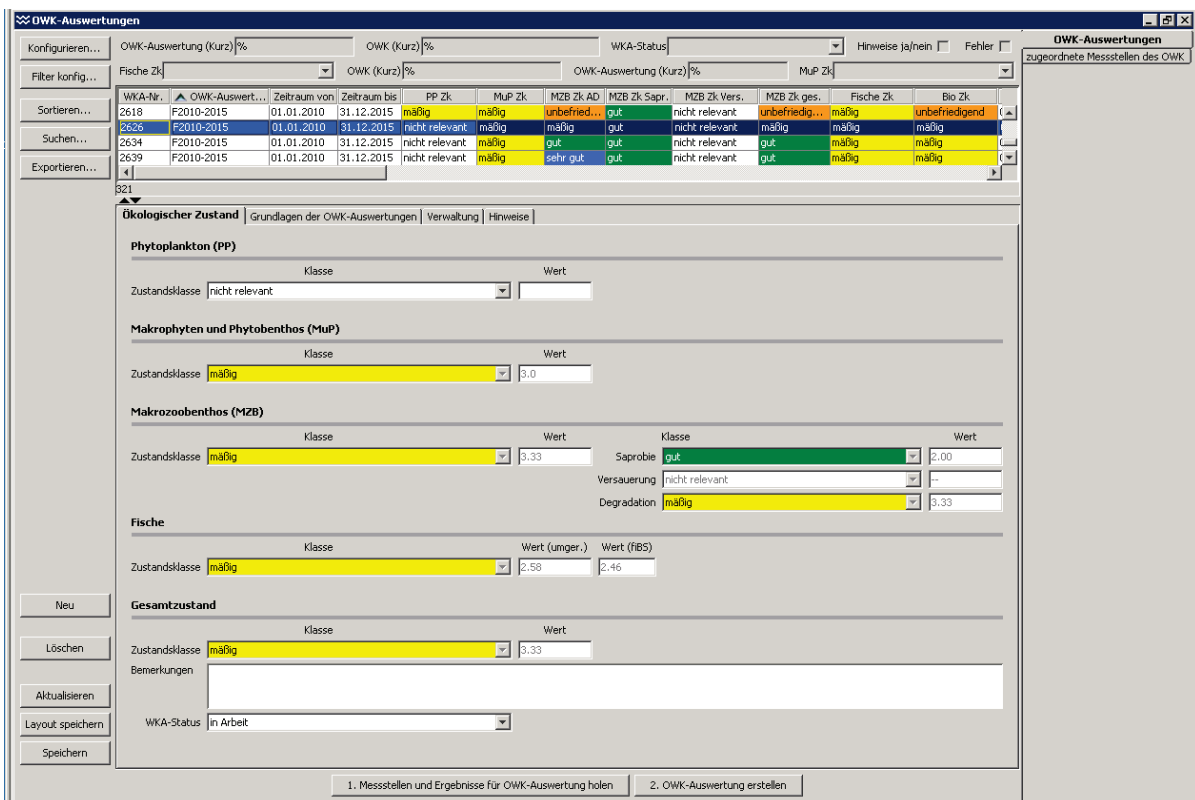


Abbildung 1: Ansicht der Ergebnismaske einer Wasserkörper-Auswertung

3. Fischschadstoffmonitoring

Eine neue Entwicklung in Bayern ist die Implementierung eines Fischschadstoffmonitorings für LIMNO. Beim Fischschadstoffmonitoring geht es um die Speicherung von chemischen Messwerten, die in Muscheln oder Fischen ermittelt werden.

Bei einer Fischmonitoring-Untersuchung werden an Messstellen, die in LIMNO bereits existieren, maximal 10 Fische entnommen, von denen wiederum Teile (Milz, Leber, etc.) auf Schadstoffe untersucht werden. Pro Fisch wird eine Probenahme angelegt, pro untersuchtem Teilmaterial gibt es eine Probe. Das Teilmaterial ist dabei als Medium, wie bisher Wasser oder Schwebstoff, zu betrachten.

Bei Muscheluntersuchungen werden mehrere Tiere entnommen, die allerdings zu einer Probe zusammengefasst werden.

Abbildung 2: Fischmonitoring-Probenahme

Beispiele für die Eigenschaften des Fisches einer Probenahme sind: Fischart, Probenzustand, Gewicht, Mageninhalt, Ernährungszustand, Alter (siehe Abbildung 2). Zusätzliche Informationen zu den untersuchten Muscheln sind an der Probe hinterlegt.

Eine Probe wird über einen dazu gehörenden chemischen Auftrag erstellt. Welches Teilmaterial in der entsprechenden Probe untersucht wurde, ist im Element Medium gekennzeichnet. Folgende Angaben wurden hier ergänzt: Muschelweichkörper und als Teile eines Fisches: Muskel, Leber, Milz, Niere und Kieme. Außerdem werden die chemischen Parameter, die untersucht werden sollen, vordefiniert. In einem weiteren Ausbauschnitt wird das Fischschadstoffmonitoring in LIMNO über eine Schnittstelle ans bayerische Laborinformationssystem angebunden, um die Chemiewerte dort abrufen zu können.

Untersuchungen an Teilproben eines Fisches werden je nach Parameterumfang an frischem oder gefriergetrocknetem Material vorgenommen. Das Frisch- bzw. das Trockengewicht ist für die Arbeit im Chemielabor relevant. Dokumentiert wird es im Reiter „Daten für Fische“.

Da beim Muschelmonitoring in der Regel bei einer Probenahme nur eine Probe genommen wird, sind die relevanten Informationen hier direkt an der Probe hinterlegt. Sie finden sich im Register „Daten für Muscheln“ (siehe Abbildung 3).

Mst.-Nr.	Probestelle-Nr.	Probe-Nr.	Datum	Probenahme-Nr.
130224	130224	436895	11.03.2014 00...	498259

Daten für Muscheln

MuSchMo_Stelle_Nr.

Stelle Name

Besatzmuscheln

Besatzdatum

Anzahl Besatz

Besatzgewicht mit Schale [g]

Mittleres Gewicht Besatz [g]

Probenzustand

Probenmaterial

Muschelart

Ausbringung

Bemerkungen zur Probe

Anzahl Muscheln

Anzahl Pool Proben

Gesamtgewicht mit Schale [g]

Mittleres Gesamtgewicht [g]

Gesamtgewicht Weichkörper Pool [g]

Mittleres Gewicht Pool [g]

Anzahl Trocknung

Anzahl Gefroren

Anzahl Rückstellproben

Anzahl Muscheln für Metrik

Mittlere Länge [mm]

Standardabweichung mittlere Länge [%]

Mittlere Breite [mm]

Standardabweichung mittlere Breite [%]

Mittlere Höhe [mm]

Standardabweichung mittlere Höhe [%]

Mittelwerte für Metrik berechnen

Abbildung 3: Daten für Muscheln

Ermittlung der Maße einer „Standardmuschel“: Um die Messergebnisse besser vergleichen zu können, ist es sinnvoll, aus der untersuchten Anzahl an Muscheln Angaben zur mittleren Länge, Breite und Höhe zu ermitteln und die chemischen Werte bei einer Auswertung darauf zu beziehen. Um die Eingabe der Werte für die einzelnen Muscheln zu erleichtern, wurde eine Zusatzfunktion eingerichtet, die diese Angaben automatisch berechnet.

4. Chemieplausibilisierung

Die fachliche Plausibilisierung chemischer Daten wurde bisher in Bayern manuell und zentral vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) durchgeführt. Ziel war es, eine komfortable Überprüfung der Daten zu implementieren, die auch von Nutzern an den Wasserwirtschaftsämtern bedient werden kann. Es wurde ein neues benutzerdefiniertes Objekt (BDO) „Chemie-Plausibilisierung“ entwickelt, das auf einer Messwertselektion basiert.

4.1 Einrichten des benutzerdefinierten Objekts

Nach dem Anlegen des BDOs kann der in der Messwertselektion vorgegebene Prüfumfang eingeschränkt werden. So können beim Öffnen Prüfzeiträume und Referenzzeiträume festgelegt werden. Der Prüfzeitraum gibt das Zeitfenster an, das von der Prüfroutine überprüft werden soll. Der Referenzzeitraum gibt das Zeitfenster der Daten an, die der Prüfroutine als Referenz dienen. Statistiken wie Mittelwert, Standard-Abweichung, Quartile, etc. werden auf den Daten im Referenzzeitraum berechnet.

Die Chemieplausibilisierung organisiert die selektierten Chemiemesswerte anhand von Messreihen. Eine Messreihe wird durch Messstelle, Medium, Probeart und Messgröße definiert und enthält alle zugehörigen Messwerte.

Ausreißer-Test: rdl-example

Messreihen Ergebnis Testroutine :: Vergleichs-Messreihen

Messstelle% Probestelle% Probe-Art Medium # Referenzmw. >10 Auffälligkeiten

Messstelle	Probeste...	Medium	Probe-Art	Messgröße	# Prüfzeitraum	# Referenz...	# gesa...	Auffälli...
NUSSHAUSEN BRU...	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	52	309	832	keine
Kelheim Pegel	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	54	336	857	keine
Pegel Fischen	Fkm 118,...	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	60	309	945	keine
Bad Abbach Pegel	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	54	332	1012	keine
Nuernberg, Ledere...	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	53	205	825	keine
Dillingen Messstati...	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	59	309	841	keine
Pegel Huettendorf	-	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	63	244	947	ja
Rothenfels KW-OW	Chemiest...	Wasser	Einzelprobe	Chlorid	85	217	832	ja

8 von 9

Zu prüfende Werte
:: Vergleichs-Messreihen
Kriterien speichern
Layout speichern
Optionen
Prüfroutine starten

Messwerte Zu prüfende Werte Referenzwerte Ergebnis Testroutine - Proben :: Vergleichs-Messwerte Pegelmesswerte Grafik

Vertrauenswürdig WWA/Lfu-geprüft

Messwert...	Probe-Nr.	Datum	Messstellename	Probe...	Messgröße (kurz)	Vorzeichen	Messwert	Be...	Dimension	Vertrauensklasse
3163891	66804	20.01.1982 13:50:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	32,0		mg/l	Vertrauenswürdig
2752930	66806	17.02.1982 14:50:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	29,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831109	66807	03.03.1982 14:00:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	33,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831138	66808	31.03.1982 14:30:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	30,0		mg/l	Vertrauenswürdig
2752942	66809	14.04.1982 14:10:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	30,0		mg/l	Vertrauenswürdig
2507367	66810	28.04.1982 14:00:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	29,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831174	66811	12.05.1982 14:20:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	29,0		mg/l	Vertrauenswürdig
3163883	66812	07.06.1982 14:25:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	28,0		mg/l	Vertrauenswürdig
3421572	66813	23.06.1982 14:50:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	27,0		mg/l	Vertrauenswürdig
3421575	66814	20.07.1982 14:40:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	27,0		mg/l	Vertrauenswürdig
831051	66815	18.08.1982 14:15:00	NUSSHAUSEN BRUE...	-	Chlorid	ohne	28,0		mg/l	Vertrauenswürdig

832

Abbildung 4: Ansicht der Chemieplausibilisierung

Abbildung 4 zeigt die Grundansicht der Chemieplausibilisierung. Im oberen Reiter werden die Messreihen, die Ergebnisse der Plausibilisierung (Ergebnis Testroutine) und Vergleichsmessreihen dargestellt. Solange kein Durchlauf der Prüfroutine stattgefunden hat, sind im Ergebnis Testroutine keine Daten. Vergleichs-Messreihen ermöglichen es dem Benutzer, andere Messreihen zu betrachten, die bei der manuellen Plausibilisierung helfen. Sind vor der Prüfung bereits Daten einer Messreihe als auffällig in der Datenbank enthalten, so werden diese Messreihen gelb markiert.

Abhängig von der im oberen Reiter ausgewählten Messreihe werden im unteren Reiter die Messwerte, zu prüfenden Werte, Referenzwerte, zugehörigen Proben zum Plausibilisierungsergebnis, Vergleichsmesswerte, Pegelmesswerte und Grafiken dargestellt. Während der Reiter „Messwerte“ alle Messwerte einer Messreihe anzeigt, werden in den Reitern „zu prüfende Werte“ und „Referenzwerte“ nur die Werte angezeigt, die durch den jeweiligen Zeitraum eingeschränkt wurden. Der Reiter „Proben Ergebnis Testroutine“ zeigt die zugehörige Probe zu ausgewählten Ergebnissen der Testroutine.

4.2 Prüfroutine

4.2.1 Optionen für die Prüfroutine

Bevor die Prüfroutine gestartet werden kann, müssen über den Button „Optionen“ die Parameter für den Ausreißertest eingestellt werden. Neben einigen allgemeinen Einstellungsinformationen stehen nun in LIMNO die folgenden Verfahren zur Verfügung.

4.2.1.1 Std-Abw.: Ausreißertest mit Standardabweichung

Auf den Referenzwerten wird der Mittelwert (μ) und die Standardabweichung (σ) berechnet. Ist der Abstand eines Werts zum Mittelwert größer als $x \cdot \sigma$, so wird er als Ausreißer gewertet. Der Faktor x ist in den Optionen einstellbar.

4.2.1.2 Trend: Trendbasierter Ausreißertest

Es wird eine Regressionsgerade mit Hilfe der Referenzwerte berechnet. Wenn ein Wert um mehr als x von dem linearen Modell abweicht, wird er als Ausreißer betrachtet. Der Wert x kann in den Optionen eingestellt werden.

4.2.1.3 IQR: Interquartilsabstand

IQR (siehe Abbildung 5) bezeichnet den Abstand zwischen dem ersten und dem dritten Quartil ($IQR=Q3-Q1$). Wenn ein Wert kleiner als $Q1-x \cdot IQR$ oder größer als $Q3+x \cdot IQR$ ist wird er als Ausreißer betrachtet. Der Faktor x ist traditionell 1,5. Er kann jedoch unter den Optionen frei gewählt werden.

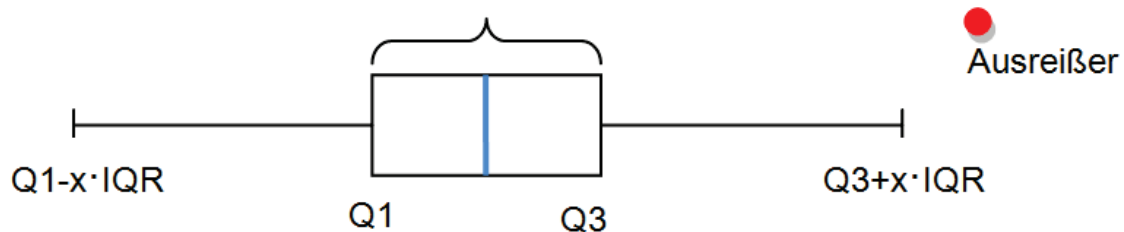


Abbildung 5: Interquartilsabstand

4.3 Durchführen der Prüfung

Sind alle Optionen eingestellt, kann die Prüfroutine mit Hilfe des Buttons „Prüfroutine starten“ gestartet werden. Die Prüfung erfolgt grundsätzlich für alle Messreihen der zugrunde liegenden Chemieselektion, nicht nur für die aktuell selektierten Messreihen. Deswegen werden nach der Selektion alle Messreihen markiert.

4.4 Analyse des Ergebnisses der Prüfroutine

Datum	Messstellenna...	Tiefe...	Mess...	Dim...	Messw...	Besti...	Vo...	Bemerkungen	Bear...	Vertrauensklasse	Prüfvermerk	Prüfergebnis	Grund
05.09.1990 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	36,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
27.02.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	59,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
26.06.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	27,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
24.07.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	56,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
04.09.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	55,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
11.12.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	57,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
13.02.1991 1...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	72,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
21.02.1990 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	35,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
11.07.1990 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	35,0		ohne			Auffällig	zu prüfen	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...
09.10.1991 0...	Pegel Huefte...	0,0	Chlorid	mg/l	55,0		ohne			Vertrauenswürdig	formal geprüft	auffällig	IQR-Check: $x \notin [36,5;54,5]$ Q1=41,0 ...

Abbildung 6: Prüfergebnis

Zur Analyse werden alle Ergebnisse im Reiter „Ergebnis Prüfroutine“ angezeigt. Das Ergebnis wird in den gelb markierten Spalten „Prüfergebnis“ und „Grund“ angezeigt (siehe Abbildung 6). Beide Spalten werden nicht in die Datenbank geschrieben und existieren nur im Arbeitsspeicher. Das Prüfergebnis ist entweder **OK** oder **auffällig**.

Es ist möglich, an den nicht gelb markierten Feldern manuelle Änderungen vorzunehmen und diese zu speichern.

4.5 Grafikdarstellung

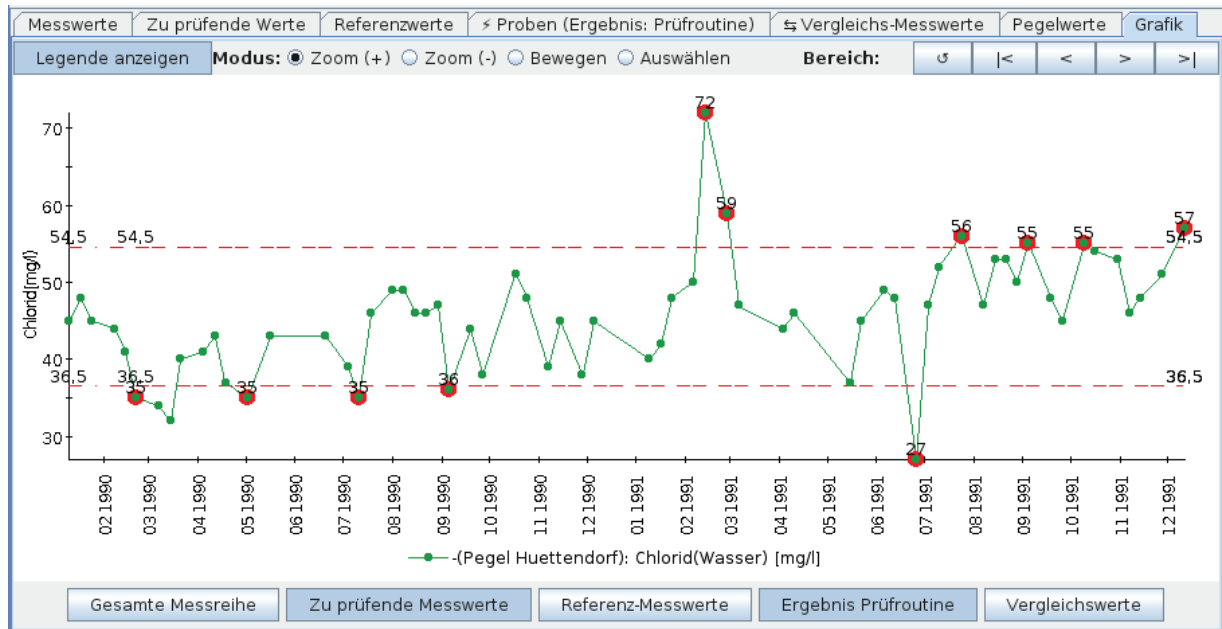


Abbildung 7: Grafikdarstellung

Die Chemieplausibilisierung bietet außerdem die Möglichkeit, die Messwerte grafisch darzustellen. Es können Messwerte aus verschiedenen Reitern (Gesamte Messreihe, zu prüfende Messwerte, Referenzmesswerte, Ergebnis Prüfroutine, Vergleichsmesswerte, Pegelstand) in die Grafik integriert werden. Wurde in den Optionen die Einstellung für das Toleranzband gewählt, so wird die untere und obere Grenze des Ausreißertests mit einer rot-gestrichelten Linie angezeigt. Ausreißer werden rot umkringelt (siehe Abbildung 7).

5. Literatur

- /1/ Usländer, T. (2005): Trends of Environmental Information Systems in the Context of the European Water Framework Directive. ELSEVIER Journal Environmental Modelling & Software 20 (2005), S. 1532-1542.
- /2/ Schmid, H., Usländer, T. (2006): WaterFrame[®] – A Software Framework for the Development of WFD-oriented Water Information Systems. In: Tochtermann, K., Scharl, A.; Hrsg.: 20th International Symposium on Environmental Protection EnviroInfo 2006, Graz.
- /3/ Ballin, W. (2014): XCNF – Entwicklerdokumentation.
- /4/ Auswerteprogramm PHYLIB,
http://www.ifu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/index.htm.